Avis Technique 14+5/04-885

Capteur Solaire

Capteur solaire
Solar collector
Sonnenkollektor

SCHÜCOSOL Modèles S, S.1 et S.2

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification
Procédés solaires

Titulaire : SCHÜCO INTERNATIONAL KG
Karolinenstrasse 1-15
D-33609 BIELEFELD

Tél. : +49 521 783-0
Fax : +49 521 783-451
Internet : www.schueco.com

Distributeur : SCHÜCO SCS
4-6 route de Saint Hubert
BP 3
F-78612 Le Perray-en-Yvelines

Tél. : 01 34 84 22 00
Fax : 01 34 84 87 12
Internet : http://www.schuco.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupes Spécialisés n° 14 et 5

Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires

Toitures, couvertures, étanchéité

Vu pour enregistrement le 1 février 2005



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14 "Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires" et le Groupe Spécialisé n° 5 "Toitures, couverture, étanchéité" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques ont examiné respectivement le 10 juin 2004 et le 5 juillet 2004, les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" présentés par la société SCHÜCO International KG, Karolinenstrasse 1-15, D-33609 BIELEFELD. Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis ne vaut que pour des fabrications bénéficiant d'un Certificat CSTBat attaché à cet Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur constitués :

- d'un absorbeur plan constitué d'un serpentin en tubes de cuivre soudé sur une tôle en cuivre recouverte d'un revêtement sélectif "Interpane Sunselect". Cet absorbeur se décline en trois versions : S, S.1 et S.2, comme indiqué *figures 2 et 2 bis* du Dossier Technique,
- d'un coffre constitué d'un châssis en profils d'aluminium extrudés anodisés ou laqués et d'un fond en tôle d'aluminium, isolé par de la laine minérale d'épaisseur 20 mm.
- d'une couverture transparente en verre trempé enchâssée dans le coffre.

Caractéristiques :

SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2	
Superficie hors tout (m^2)	2,69
Superficie d'entrée (m^2)	2,51
Pression de service (bars)	7
Poids à vide (kg)	55,0
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	2,00
Dimensions hors tout L x l x ép. (mm)	2152 x 1252 x 93

1.2 Identification des produits

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat, sont identifiables par un marquage indélébile et permanent conforme au Règlement particulier du Certificat et comprenant notamment :

- le nom et l'adresse du fabricant,
- la marque commerciale du capteur,
- la marque CSTBat suivie du numéro de Certificat rappelant le repère de l'usine productrice,
- le numéro d'Avis Technique,
- les caractéristiques certifiées :
  - superficie d'entrée du capteur, A (m^2),
  - performances thermiques déterminées selon les modalités de la norme EN 12975-2 et exprimées par la valeur des coefficients η_0, a_1 et a_2, rapportés au m^2 de superficie d'entrée,
- les mentions suivantes :
  - température de stagnation du capteur,
  - pression maximale de service exprimée en bars,
  - date de fabrication,
  - numéro de série.

Le marquage est apposé sur tous les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2".

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- procédés destinés à la réalisation d'installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide caloporteur pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire,
- utilisation en France métropolitaine et dans les Départements et Territoires d'Outre-Mer (DOM-TOM),
- implantation de manière dite "indépendante sur supports" au sol, sur une paroi verticale, sur toitures-terrasses ou toitures inclinées,
- implantation de manière dite "intégrée en toiture" sur des versants de pente comprise entre 40 % (22 °) et 215 % (65 °). Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" peuvent être raccordés à des couvertures constituées de tuiles mécaniques en terre cuite ou en béton ou en ardoises. La pente de couverture doit être définie selon les conditions d'emploi des couvertures dans lesquelles les capteurs sont intégrés, la pente minimale de 40 % (22 °) concerne la limite d'emploi des capteurs.

L'Avis ne vise pas l'emploi du procédé :

- lorsque les capteurs sont intégrés à la toiture en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à 900 m.
- lorsque les capteurs sont intégrés à la toiture dans les Départements et Territoires d'Outre-Mer (DOM-TOM).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

2.211 Fonction Génie Climatique

Stabilité

La tenue mécanique des vitrages des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2", eu égard aux charges climatiques (vent et neige), peut être considérée comme normalement assurée dans la limite d'une pression cumulée égale au plus à 3 200 Pa.

Le maintien en place des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" peut être considéré comme normalement assuré compte tenu de la conception des supports et de l'expérience acquise en ce domaine.

Lorsque les capteurs solaires sont installés en parois verticales, et en l'absence d'informations particulières, l'emploi visé pour ce cas particulier ne concerne que les zones de sismicité 0 et 1a telles que définies dans le décret n° 91-461 du 14 mai 1991.

Sécurité feu

Dans le cas d'ensemble de capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" dont la plus grande dimension est supérieure à 4 m et couvrant plus de 50 % de la surface de la toiture, les valeurs des caractéristiques de la couverture à considérer pour la protection des bâtiments contre l'incendie sont :

- indice : i = 3
- classe : capteur sur plan horizontal (terrasse) : sans objet,
autres implantations : T5

Dans les autres cas, les caractéristiques à considérer sont les caractéristiques propres de la couverture.

Projection de fluide surchauffé

La réglementation relative aux appareils à vapeur (décret du 02 avril 1926) n'est pas applicable aux capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2".

Traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" permettent de satisfaire au Règlement Sanitaire Départemental type.

Matériaux en contact avec des produits destinés à l'alimentation humaine

Le matériau constitutif de l'absorbeur des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" est inerte vis-à-vis de l'eau sanitaire, dès lors que les prescriptions imposées par la réglementation sont respectées.

Résistance à la pression

La résistance à la pression des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" est assurée, dès lors que la pression maximale de service est limitée à celle indiquée au *§ 1.1*.

Raccordements hydrauliques

Le kit de raccordement hydraulique fait partie de la livraison.

Autres informations techniques

Caractéristiques des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2".

- résistance aux efforts d'arrachement de la couverture transparente du capteur (valeur obtenue par essai) : 3 200 Pa.

Caractéristiques thermiques des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S" (rapportées au m^2 de superficie d'entrée) :

- rendement optique, η_0 (sans dimension) : 0,79
- coefficient de perte du premier ordre a_1 (W/m^{2}K) : 4,29
- coefficient de perte du second ordre a_2 (W/m^{2}K) : 0,0140
- température conventionnelle de stagnation, Tstg (°C) : 194 °C
- pertes de charge : *Cf. figure 1*

Caractéristiques thermiques des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S.2" (rapportées au m^2 de superficie d'entrée) :

- rendement optique, η_0 (sans dimension) : 0,76
- coefficient de perte du premier ordre a_1 (W/m^{2}K) : 4,29
- coefficient de perte du second ordre a_2 (W/m^{2}K) : 0,0131
- température conventionnelle de stagnation, Tstg (°C) : 192 °C
- pertes de charge : *Cf. figure 1*

En l'absence de résultats pour le capteur S.1 on utilisera pour ce capteur les performances du capteur S.2

2.212 Fonction Couverture

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé impose les dispositions relatives à la protection et la sécurité des personnes contre les risques de chutes.

Étanchéité à l'eau

L'étanchéité de la couverture est normalement assurée par les vitrages en verre trempé fixés sur le coffre du capteur, l'étanchéité entre le verre et ce coffre étant réalisée en usine par un joint en EPDM.

En cas de bris de glace et au cas où une exposition aux intempéries doit être envisagée, un bâchage efficace doit être assuré.

Complexité de toiture

Le procédé est destiné à être mis en œuvre en partie courante de couverture. Des précautions particulières sont à prendre en rive, à l'égout et au faîtage.

2.22 Durabilité - Entretien

2.221 Fonction Génie Climatique

La nature, la compatibilité et la disposition des constituants permettent de préjuger favorablement de la durabilité des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1, S.2" dans le domaine d'emploi prévu.

L'entretien des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" ne pose pas de difficultés particulières dès lors que les préconisations définies au Dossier Technique établi par le demandeur, complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, sont respectées.

2.222 Fonction Couverture

Moyennant une mise en œuvre et un entretien conformes aux indications portées dans la notice d'installation et dans le Dossier Technique établi par le demandeur complétées par le Cahier des Prescriptions Techniques, la durabilité du procédé est comparable à celle des supports traditionnels de couverture et de surfaces vitrées habituellement mise en œuvre dans le bâtiment.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Tout fabricant se prévalant du présent Avis doit être en mesure de produire un certificat de qualification CSTBat délivré par le CSTB attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence de la marque CSTBat suivie du numéro de certificat (C*f. § 1,2*).

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" relève nécessairement d'entreprises ayant les compétences requises en génie climatique, en plomberie et en couverture.

L'installation des capteurs est réalisée et contrôlée et le service après-vente est assuré par les installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose, et opérant avec l'assistance technique de la société SCHÜCO International KG et/ou de ses distributeurs.

Les supports et dispositifs de fixation ainsi qu'une notice de mise en œuvre font partie de la livraison.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

: 298

2.31 Prescriptions communes

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures inclinées sont définies dans les documents suivants :

- Cahier du CSTB 1827 : "Cahier des Prescriptions Techniques communes aux capteurs solaires plans à circulation de liquide",
- Cahier du CSTB 1612 : "Recommandations générales de mise en œuvre des capteurs semi-incorporés, incorporés ou intégrés sur une couverture par éléments discontinus", : 298
- Cahier du CSTB 1611 : "Détermination des efforts dus aux charges climatiques sur un capteur et sur sa couverture transparente",
- DTU 65.12 : "Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire".

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses, sont définies au chapitre VIII, paragraphe 8.2 - Toitures-terrasses techniques - de la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) "Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des clauses techniques complété de son amendement".

2.32 Prescriptions techniques particulières

2.321 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur sa fabrication un contrôle de production permanent.

Ce contrôle porte notamment sur la tenue à la pression de chaque absorbeur sous une pression minimale d'essai égale à 10 bars. Les essais doivent être effectués pendant une durée supérieure ou égale à 30 secondes.

Le titulaire de l'Avis est tenu d'apposer sur chaque appareil un marquage indélébile permanent (*Cf. § 1.2*).

2.322 Conditions de mise en œuvre

Fonction Génie Climatique

La marque commerciale du liquide caloporteur utilisé, doit figurer de manière lisible et indélébile sur l'installation.

Fonction couverture

Pente de couverture

Le procédé ne peut être mis en œuvre que sur des versants de couverture dont la pente est supérieure ou égale à 40 % (22 °). La pente minimale de couverture est quant à elle définie par les DTU de la série 40.

Isolation thermique

Le procédé, dans sa fonction couverture, doit être considéré comme une toiture froide et traitée comme telle.

A cet effet, il est recommandé que l'espace réservé à la ventilation et aménagé entre l'isolation propre du procédé et celle des combles (si c'est le cas) soit au minimum de 60 mm d'épaisseur pour des rampants n'excédant pas 10 m de longueur, et au minimum de 100 mm, pour des rampants dont la longueur est comprise entre 10 et 15 m.

Par ailleurs, il nécessite qu'un écran de sous-toiture soit mis en place afin d'assurer l'évacuation des condensations éventuelles jusqu'à la gouttière. La mise en œuvre de cet écran sera conforme aux prescriptions définies dans les Avis Techniques les concernant.

Lorsque les rampants ont une longueur supérieure à 12 m, le procédé solaire doit être interrompu à ce maximum pour permettre la mise en place d'orifices supplémentaires de ventilation.

Mise hors d'eau

La mise hors d'eau sera systématiquement exécutée sans délai au cours de l'avancement des travaux.

Au cours de l'installation, au cas où une exposition aux intempéries doit être envisagée, un bâchage efficace doit être assuré par l'entreprise chargée des travaux de mise en œuvre.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications bénéficiant d'un Certificat de qualification CSTBat valide délivré par le CSTB, l'utilisation des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" dans le domaine d'emploi accepté et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 juillet 2009

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
A. DUIGOU

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
Cl. DUCHESNE

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les applications des capteurs intégrés en toiture, en climat de montagne (altitude > 900 m), ne sont pas concernées par le domaine d'emploi accepté par l'Avis. De telles expérimentations nécessiteraient de recourir (et de les décrire dans le dossier du demandeur) aux principes d'organisation de toiture tels que ceux prévus par les DTU de la série 40 ou par le guide de couverture en climat de montagnes, cahier du CSTB n° 2267-1.

Comme pour tous les procédés de ce domaine, le Groupe Spécialisé n° 5 rappelle que la tenue au vent des capteurs solaires sur l'ossature de la couverture devra être vérifiée par ailleurs.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
J.C. BURDLOFF

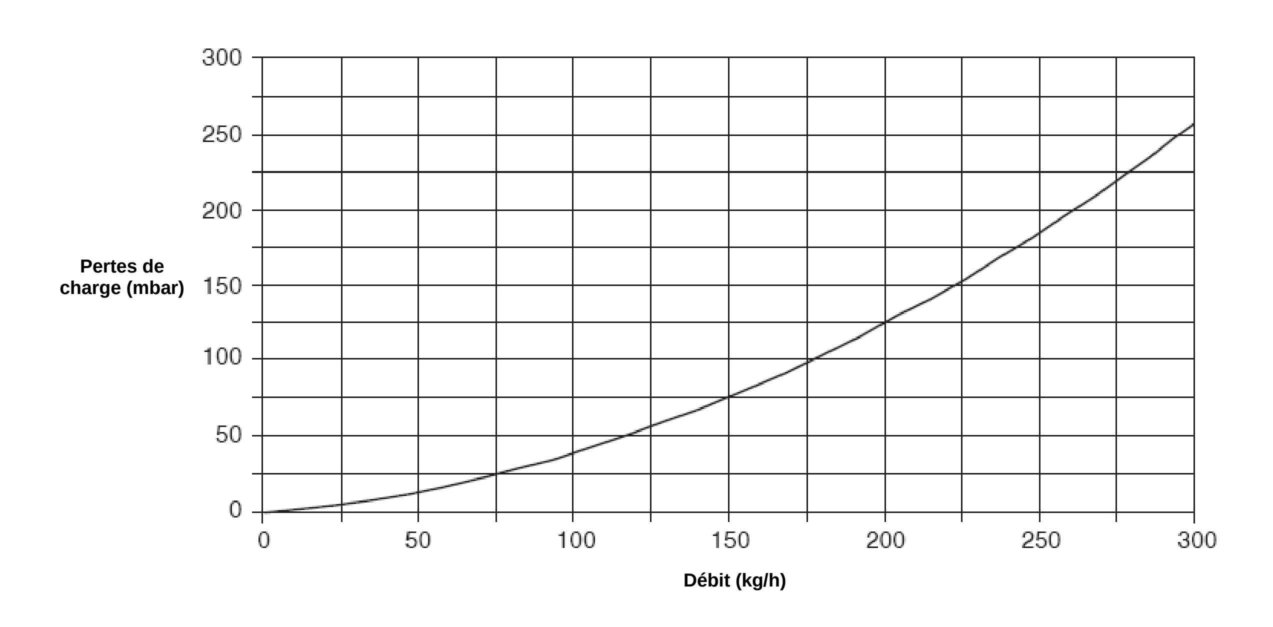


Figure 1 - Pertes de charge des capteurs SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2.

Dossier Technique
établi par le demandeur

A Description

1. Généralités

1.1 Identification du demandeur

Société : SCHÜCO international KG

Adresse : Karolinenstrasse 1-15

D-33609 BIELEFELD

Tél : +49 521 783-0

Fax : +48 521 783-451

1.2 Dénomination commerciale du procédé

L'Avis Technique est demandé pour les capteurs solaires de dénomination commerciale "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2".

1.3 Domaine d'emploi

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" sont conçus pour chauffer un liquide caloporteur dans un circuit primaire.

Les zones géographiques pour lesquelles l'Avis Technique est demandé sont la France métropolitaine et les Départements et Territoires d'Outre-Mer (DOM-TOM).

Les systèmes de montage des capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" permettent :

- de les installer de manière dite "indépendante sur supports" sur toitures inclinées (tuile, ardoise, ondulé), sur toiture terrasse, au sol ou sur parois verticales.
- de les intégrer dans une toiture inclinée en remplacement des éléments de couverture suivants: tuiles ou ardoises.

2. Caractéristiques générales

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" sont des capteurs plans à circulation de liquide, constitués :

- d'un absorbeur plan constitué d'un serpentin en tubes de cuivre soudé sur une tôle en cuivre recouverte d'un revêtement sélectif "Interpane Sunselect", Cet absorbeur se décline en trois versions : S, S.1 et S.2, comme indiqué *figures 2 et 2 bis*,
- d'un coffre constitué d'un châssis en profils d'aluminium extrudés anodisés ou laqués et d'un fond en tôle d'aluminium, isolé par de la laine minérale d'épaisseur 40 mm.
- d'une couverture transparente en verre trempé enchâssée dans le coffre.

SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2	
Superficie hors tout (m^2)	2,69
Superficie d'entrée (m^2)	2,51
Pression de service (bars)	7
Poids à vide (kg)	55,0
Contenance en eau de l'absorbeur (l)	2,00
Dimensions hors tout L x l x ép. (mm)	2152 x 1252 x 93

Les capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" peuvent être installés en batterie, sans limitation de nombre ni de dimensions.

Pour les capteurs "SCHÜCOSOL S et S.1", Le raccordement en série est valable pour un maximum de 5 capteurs. Lors de l'installation d'un nombre de capteurs supérieur à 5, le raccordement hydraulique doit être divisé en branches raccordées en parallèle en boucle de Tichelmann, chaque branche ayant un maximum de 5 capteurs.

Pour les capteurs "SCHÜCOSOL S.2", le raccordement en série parallèle est valable pour un maximum de 16 capteurs. Lors de l'installation d'un nombre de capteurs supérieur à 16, le raccordement hydraulique doit être divisé en branches raccordées en parallèle en boucle de Tichelmann, chaque branche ayant un maximum de 16 capteurs.

Le débit conseillé par m^2 de capteur est de 15-40 l/h (consulter les instructions de montage pour les détails en fonction de l'installation).

3. Éléments constitutifs

3.1 Coffre

Le coffre des capteurs (*Cf. figure 1*) est composé :

- d'un châssis en profils d'aluminium extrudés doté d'une rainure cannelée pour la fixation aux systèmes de montage,
- d'un fond en tôle d'aluminium.

Le coffre est livrable brut, anodisé ou laqué.

La ventilation du coffre est réalisée à l'aide de 4 orifices disposés sur les côtés courts des profilés latéraux constituant le coffre.

3.2 Isolant

Matériau constitutif : panneau de laine minérale

Classement au feu : incombustible

Densité de l'isolant : 50 kg/m^3

Dimensions : 2040 x 1200 mm

Épaisseur : 20 mm

Mode de pose de l'isolation et de son maintien dans le coffre : posé dans le coffre sans fixation particulière.

3.3 Absorbeurs

Les absorbeurs des capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" sont constitués d'un serpentin en tube de cuivre de diamètre extérieur 12 mm soudé sur une tôle de cuivre recouverte d'un revêtement sélectif "Interpane Sunselect".

Ces absorbeurs se présentent suivant trois variantes hydrauliques (S, S.1 et S.2) telles qu'indiqué *figures 2 et 2 bis*.

- Contenance en liquide caloporteur des absorbeurs :

  SCHÜCOSOL S et S.1 : 2,00 l

  SCHÜCOSOL S.2 : 2,20 l
- Dimensions des absorbeurs : 2095 mm x 1200 mm x 0,2 mm
- Liaison de l'absorbeur avec les tubes (*voir figure 2*) : soudure à l'étain.

3.4 Couverture transparente

Nature de la couverture transparente : verre solaire

Caractéristiques : Verre ESG

Basse teneur en fer

Épaisseur : 4 mm

L'étanchéité de l'interface coffre-vitrage est assurée par un joint EPDM.

Le remplacement du vitrage n'est pas possible étant donné l'enchâssement de celui-ci dans le coffre en aluminium.

3.5 Raccords hydrauliques

Raccords des capteurs (*Cf. figures 3 et 4*) : les branchements des capteurs se font par raccords à bagues de serrage positionnées sur des manchons hydrauliques de Ø ext. 12 mm ("SCHÜCOSOL S et S.1") et de Ø ext. 18 mm ("SCHÜCOSOL S.2"). Ces raccords font partie de la fourniture.

3.6 Liquide caloporteur

Les capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" doivent êtres utilisés avec un liquide caloporteur dont les caractéristiques doivent être compatibles avec les exigences sanitaires. La marque et le type de liquide caloporteur utilisé doivent être portés sur l'installation de manière visible et indélébile.

4. Fabrication

4.1 Processus de fabrication

Le processus de fabrication est déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques.

Cette fabrication est régulièrement contrôlée dans le cadre de la certification CSTBat des procédés solaires, par le CSTB.

La société SCHÜCO International KG a déposé au secrétariat de la Commission chargée de délivrer des Avis Techniques, la liste de ses usines, de ses fournisseurs et de ses sous-traitants.

4.2 Procédure qualité, contrôles en cours de fabrication

Le procédé de fabrication est géré, selon les principes de la norme DIN EN ISO 9001.

4.21 Description de la procédure

Procédure pour les pièces sous-traitées

- contrôle à l'entrée de la marchandise selon plans de contrôle,
- selon le cas, audit des fournisseurs,
- selon le cas, réalisation de spécifications de qualité pour les matériaux.

Procédure pour les pièces non sous-traitées

- consigne de travail,
- étiquetage particulier et stockage spécifique,
- relevé systématique et analyse des variations de qualité dans toutes les étapes de fabrication.

4.22 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles en cours de fabrication portent sur les points suivants :

- contrôle systématique d'étanchéité après soudure du tube cuivre sur la tôle d'absorbeur (15 bars),
- par ailleurs, un test de pression sous 60 bars est réalisé sur un absorbeur prélevé sur la chaîne de fabrication immédiatement après changement du lot de tube cuivre utilisé pour la réalisation des absorbeurs,
- contrôle visuel de la qualité du revêtement de chaque absorbeur.

4.3 Étiquetage

Avant conditionnement et stockage chaque capteur est étiqueté avec :

- l'identité du fabricant,
- le type de capteur,
- le numéro de série,
- la contenance en liquide de l'absorbeur,
- le poids à vide,
- la température maximum de service,
- la pression maximum de service,
- la surface hors tout.

4.4 Conditionnement et stockage

Pour le transport, les capteurs sont conditionnés à champ dans une structure en bois. Le tout est emballé sous film protecteur. Une notice de montage ainsi qu'un manuel d'utilisation et d'entretien sont joints à l'envoi.

5. Installation - mise en œuvre

5.1 Généralité

Les installations utilisant les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" sont à remplir uniquement avec le liquide caloporteur recommandé par SCHÜCO International KG.

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" peuvent être installés sur le bâtiment au moyen de 4 systèmes de montage standard différents :

- en appui sur toiture,
- intégré dans la toiture,
- sur toiture terrasse ou au sol,
- en paroi verticale

L'installation des capteurs est réalisée et contrôlée et le service après-vente est assuré par les installateurs avertis des particularités du procédé, ayant reçu une formation à ces techniques de pose, et opérant avec l'assistance technique de la société SCHÜCOSOL International KG et/ou de ses distributeurs.

Chaque capteur est livré avec son livret de montage.

5.2 Montage intégré en toiture (*voir Annexe 1*)

Les capteurs solaires remplacent en partie ou totalement les éléments de couverture conventionnels et s'intègrent à l'enveloppe du bâtiment au moyen de châssis de raccordement en aluminium peint reposant sur des lattes fournies. Ces lattes de support sont en bois résineux (classe de risque II suivant la norme NF EN 335 partie 2 et classement visuel ST II suivant norme NF B 52-001), humidité inférieure à 20 % présence réduite de nœuds et absence de poches de résine - Dimensions 2000 mm x 90 mm x 30 mm - Fixation à la charpente par 4 vis 6 x 60.

Les capteurs peuvent être disposés horizontalement ou verticalement.

Ce type de montage est réalisable sur des toits ventilés recouverts de tuiles ou d'ardoises.

La pente de la toiture doit être comprise entre 40 % (22 °) et 215 % (65 °).

Le système constituant une paroi froide, il nécessite qu'un écran de sous-toiture soit mis en place afin d'assurer l'évacuation des condensations éventuelles jusqu'à la gouttière. La mise en œuvre de cet écran sera conforme aux prescriptions définies dans les Avis Techniques les concernant.

5.3 Fixation dite "indépendante" sur toiture inclinée (*voir Annexe 2*)

Le montage en appui des capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" parallèlement à la couverture s'effectue au moyen de profils de soutien en aluminium, de pattes d'ancrage en acier galvanisé et de lattes fixées aux chevrons.

Les capteurs peuvent être disposés horizontalement ou verticalement.

Ce type de montage est réalisable sur la plupart des types de couvertures grâce aux différentes pattes d'ancrage.

5.4 Fixation sur toiture terrasse ou au sol (*voir Annexe 3*)

Les prescriptions à caractère général pour l'installation des capteurs solaires sur toitures-terrasses, sont définies au chapitre VIII, paragraphe 8.2 - Toitures-terrasses techniques - de la norme NF P 84-204 (Réf DTU 43.1) "Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des clauses techniques complété de son amendement".

Les capteurs peuvent être installés sur toiture terrasse ou tout autre support horizontal au moyen du système de montage adéquat.

Les capteurs peuvent être disposés horizontalement ou verticalement.

Veiller à ce que chaque rangée de capteurs ne projette pas d'ombre sur la suivante. Pour l'éviter, utiliser la formule suivante:

Intervalle entre deux rangées = Hauteur H d'un élément (capteur) x 3.

Pour des raisons de résistance au soulèvement et à l'arrachement dus à la prise au vent, les éléments de montage doivent être soit fixés au support, soit maintenus par des contrepoids en béton (350 kg par capteur). Dans chaque cas, vérifier les caractéristiques statiques de la construction du support.

5.5 Fixation en façade (voir annexe 4)

6. Utilisation et entretien, SAV

Une notice d'utilisation et d'entretien du capteur est fournie aux utilisateurs. Elle rassemble les informations suivantes :

- les mesures de sécurité à respecter,
- les contrôles élémentaires et les conditions à remplir pour un fonctionnement sûr de l'installation,
- des rudiments de dépannage destinés à la localisation des défauts et le moyen d'y remédier,
- les garanties (durée, étendue, conditions d'application, …).

La garantie donnée par le fabricant et le distributeur pour le capteur est de 3 ans.

B Résultats expérimentaux

1. Performances thermiques

Essais réalisés suivant les modalités de la norme NF EN 12975 :

Laboratoire ISFH,

- date du compte rendu d'essai : 21-04-2004
- n° du compte rendu d'essai : 14-04/D - 19-04/D

Les capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1, S.2" font par ailleurs l'objet d'un contrôle annuel de leurs performances dans le cadre des vérifications demandées dans le règlement de la marque CSTBat Procédés Solaires.

2. Résistance de la couverture transparente aux efforts d'arrachement

Essai réalisé suivant les modalités définies au § 7.4 (essai de sécurité) de la norme NF EN 12211.

Laboratoire CSTB,

- n° du compte rendu d'essai : 02-03-4001

3. Vieillissement en exposition naturelle d'un an

Laboratoire CSTB,

- date du compte rendu d'essai :
- n° du compte rendu d'essai :

} Essais en cours

C Références

Les capteurs solaires "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" sont une évolution des capteurs "SCHÜCOSOL" objets de l'Avis Technique 14+5/02-750, lesquels sont utilisés en Allemagne depuis 1999 et en France depuis 2002. Une liste de références d'emploi est déposée au secrétariat de la commission.

Tableaux et figures du Dossier Technique

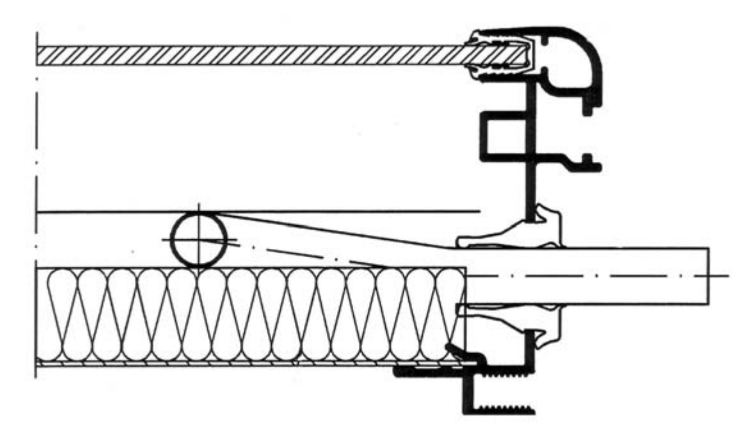


Figure 1 - Capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" - vue en coupe

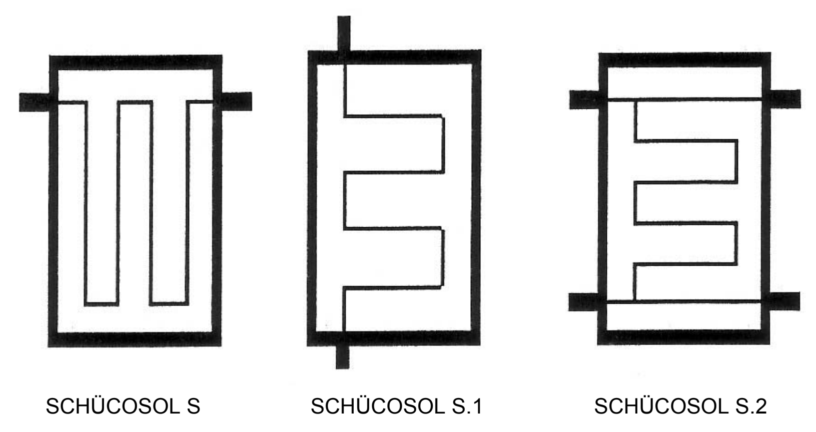


Figure 2 - Capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" - Principe hydraulique des absorbeurs

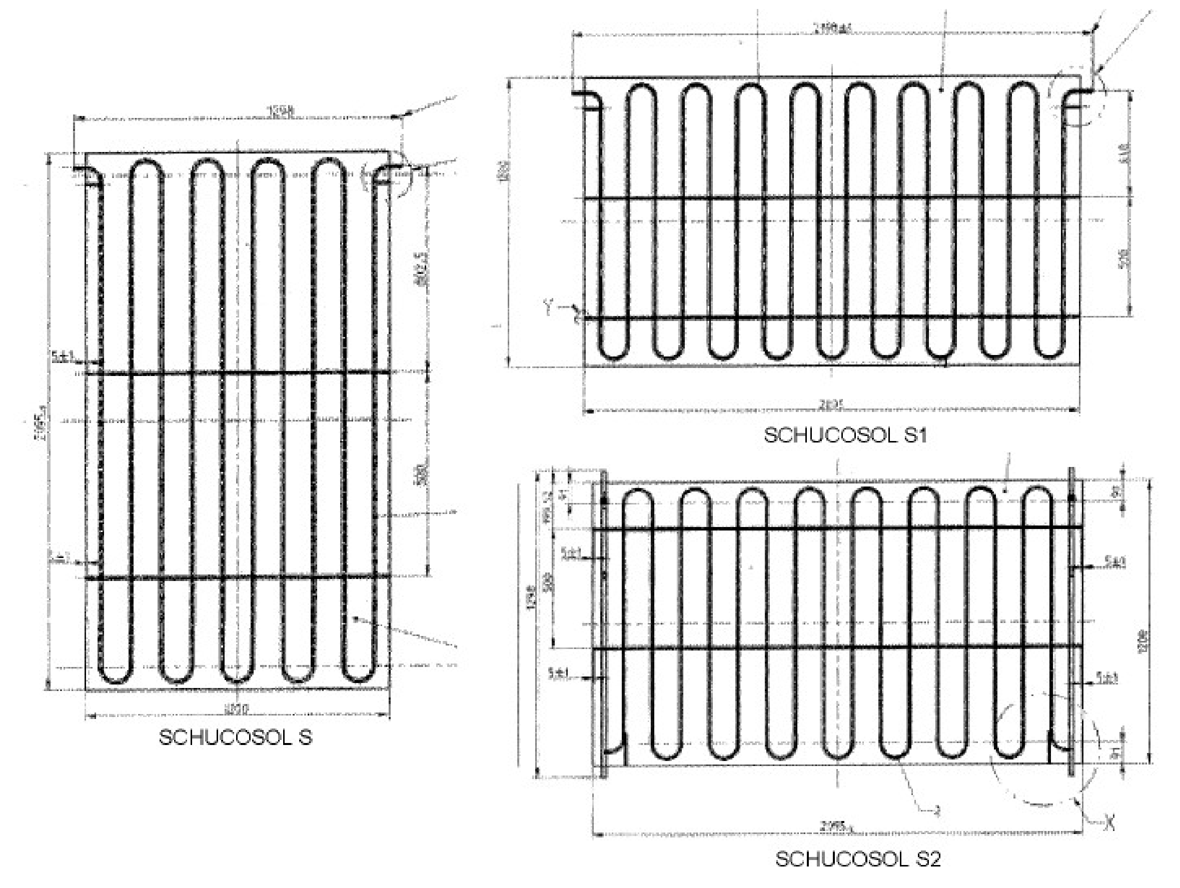


Figure 2 bis - Capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" - Vue en plan des absorbeurs

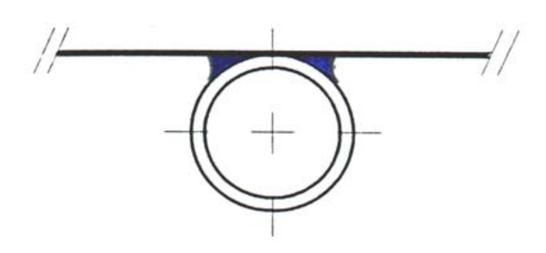


Figure 2 ter - Détail soudure du tube cuivre sur la tôle d'absorbeur des capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2"

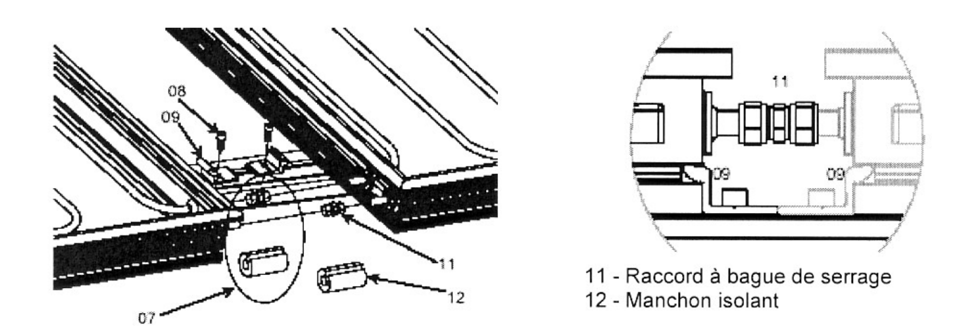


Figure 3 - Détail du raccordement hydraulique entre capteurs

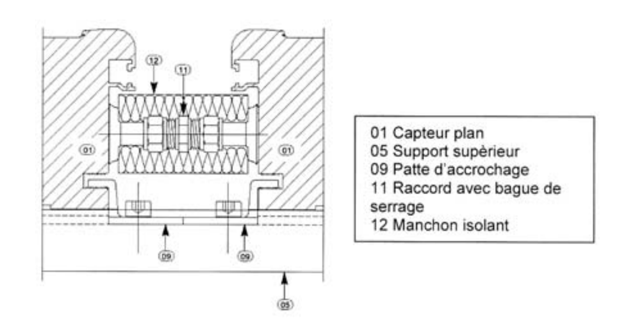
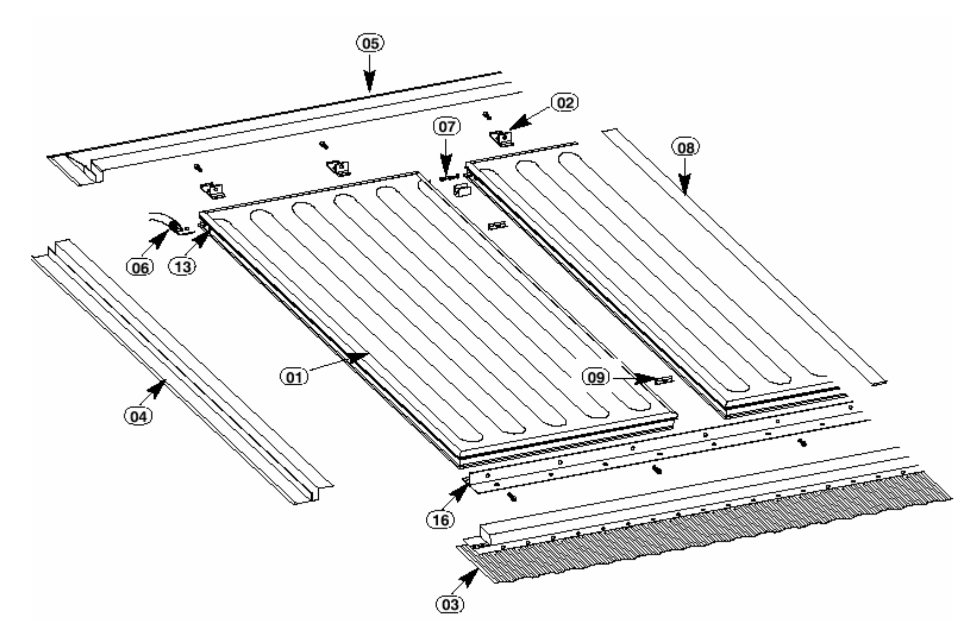


Figure 4 - Vue en coupe du raccordement entre capteurs

ANNEXE 1 - Pose "Intégrée" en toiture

Vue d'ensemble du montage



01 Capteur plan
02 Patte de fixation
03 Bavette avec étanchéité (inférieur)
04 Tôle de rive (gauche)
05 Tôle de recouvrement supérieure
06 Kit de raccordement de la batterie de capteurs
07 Raccord entre capteurs
08 Tôle de liaison verticale
09 Entretoise
13 Doigt de gant
15 Lattes de support (en bois résineux classe II, humidité inférieure à 20 % présence réduite de nœuds et absence de poches de résine - Dimensions 2000 mm x 90 mm x 30 mm - Fixation à la charpente par 4 vis 6 x 60)
16 Support de base pour le montage intégré en toiture

Remarque : la tôle de recouvrement supérieure ainsi que la bavette inférieure sont fabriquées et livrées d'une seule pièce. Elles permettent l'assemblage d'au maximum 4 capteurs en position verticale ou 2 capteurs en position horizontale dans un même montage.

Détail positionnement des lattes de support

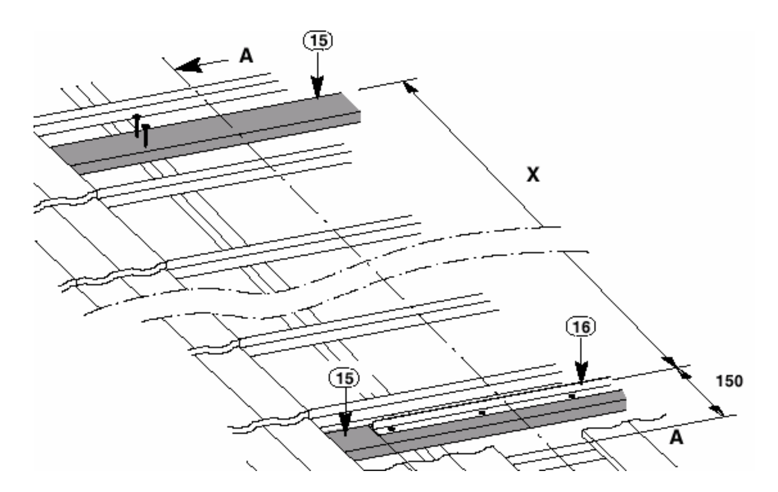


Figure 1.1 - Montage intégré en toiture de capteurs "SCHÜCOSOL" verticaux juxtaposés

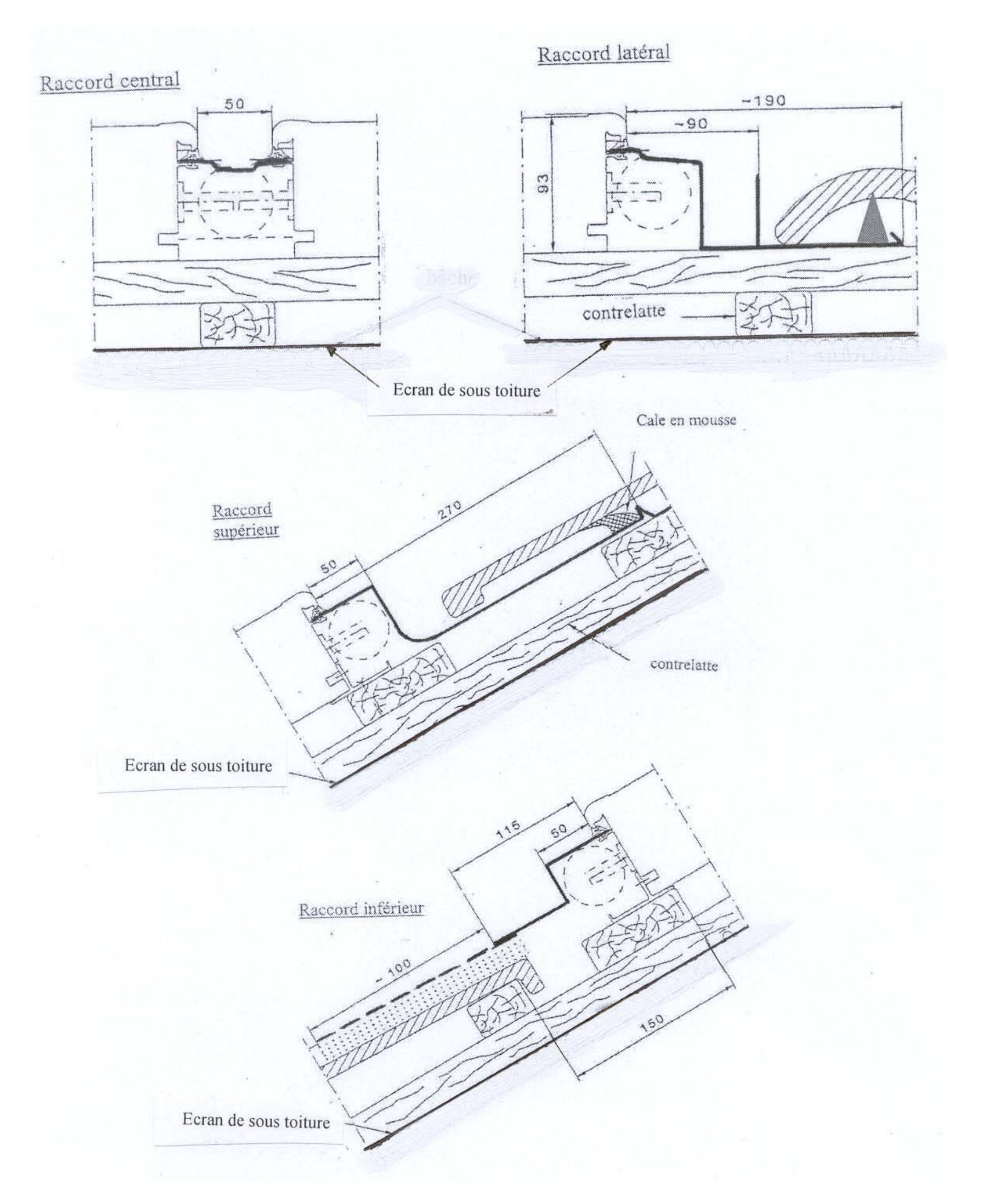


Figure 1.2 - détails des raccords du montage "SCHÜCOSOL" intégré dans un toit en tuiles mécaniques

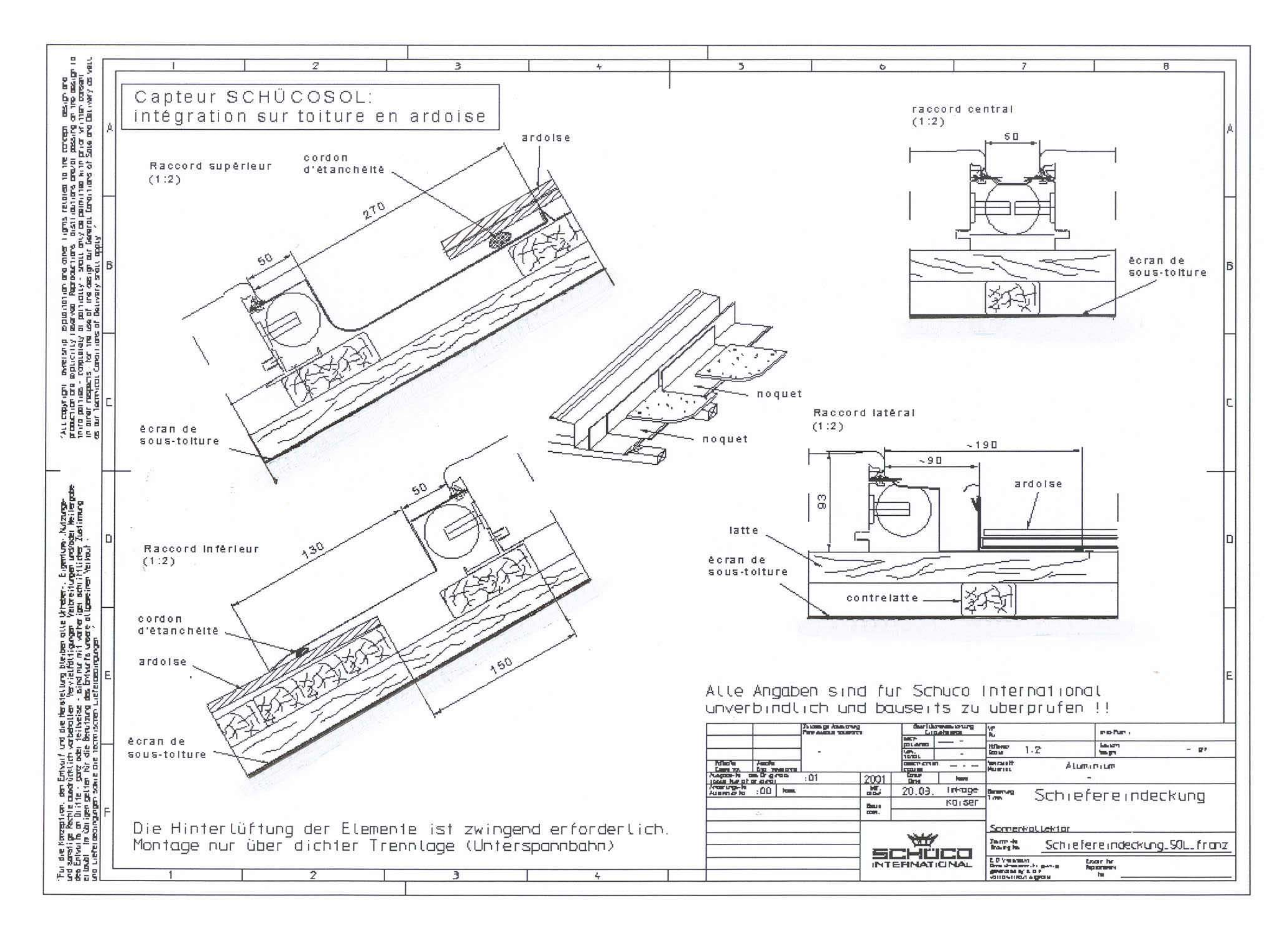


Figure 1.3 - Détails des raccords du montage "SCHÜCOSOL" intégré dans un toit en ardoises ou tuiles plates

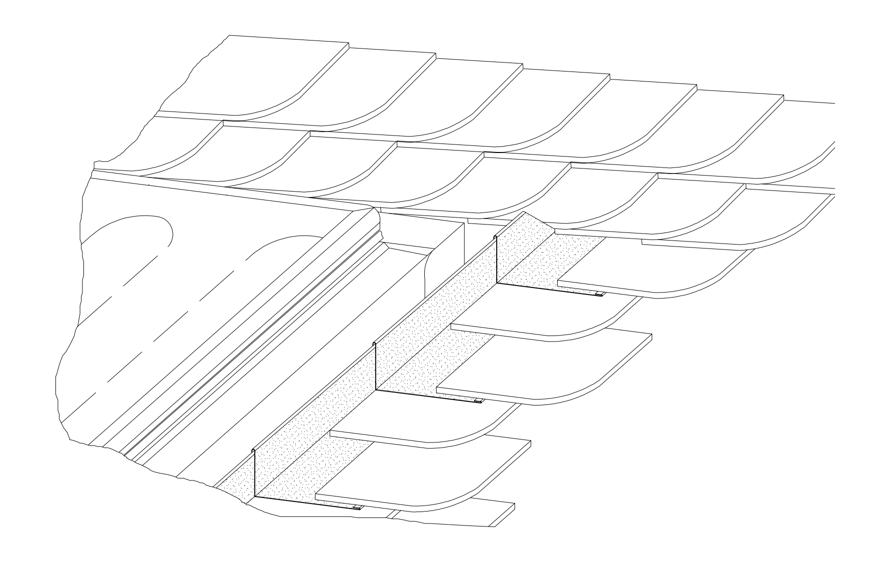


Figure 1.4 - Détail raccordement angle supérieur pour toiture ardoise ou tuiles plates

ANNEXE 2 - Montage en appui sur toiture

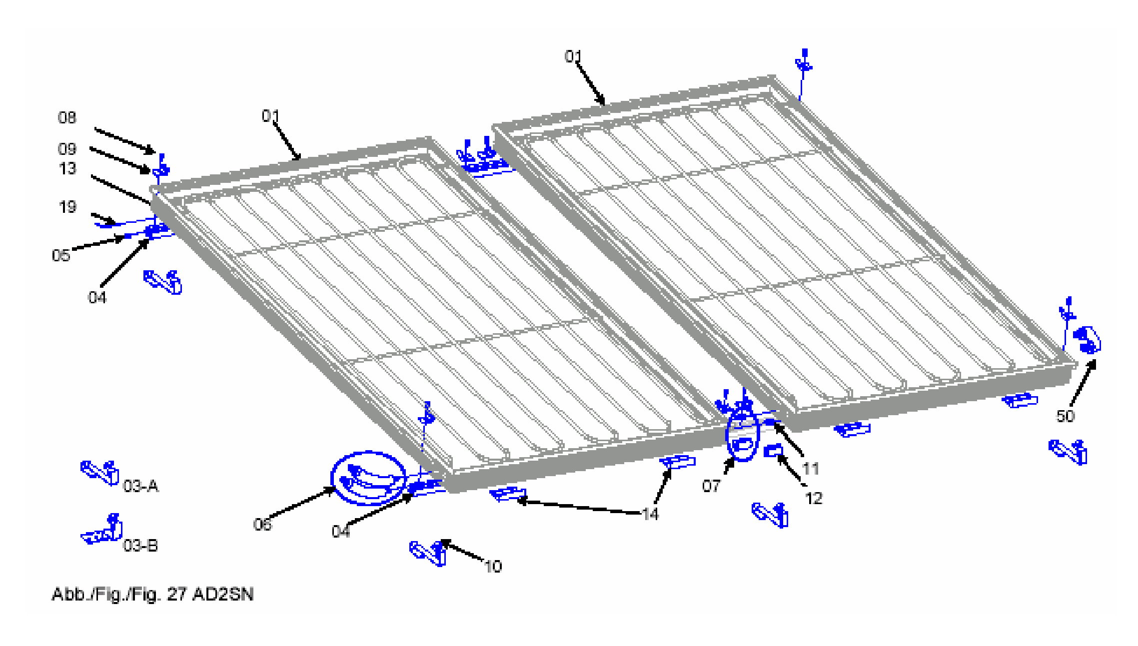
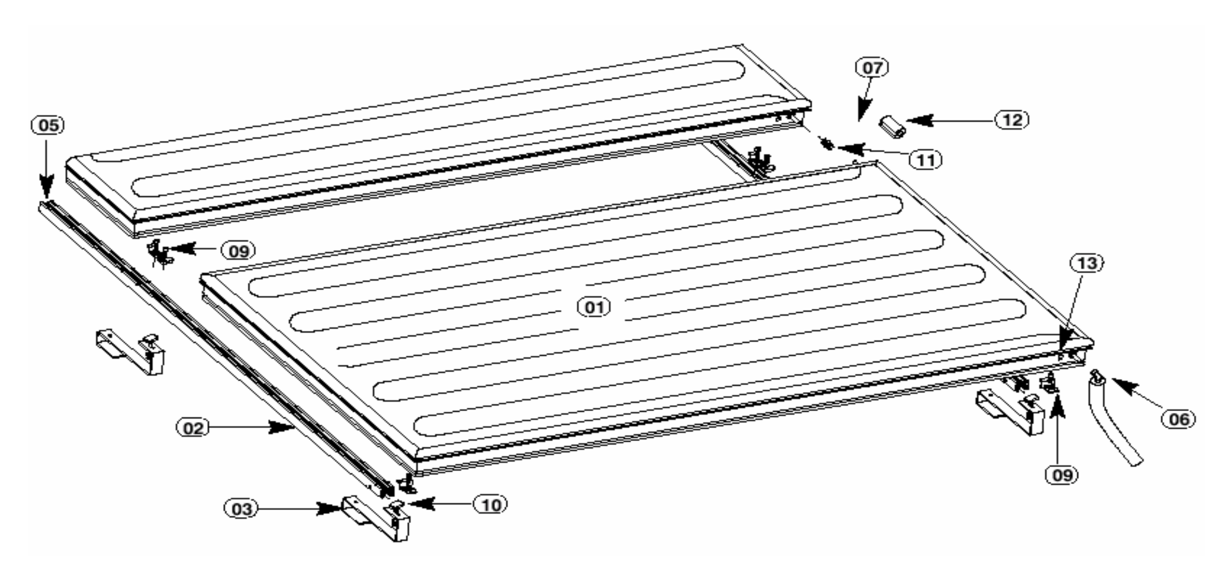


Figure 2.1 - Schéma d'ensemble du montage en appui sur toiture des capteurs "SCHÜCOSOL S"



01 Capteur plan
02 Kit de montage en appui
03 Patte d'ancrage „tuile"
04 Support de base
05 Support supérieur
06 Kit de raccordement de la batterie de capteurs
07 Raccord entre capteurs
09 Patte d'accrochage
10 Clame de fixation
11 Raccord à bague de serrage
12 Manchon isolant
13 Arrêt sécurité de glisse

Figure 2.2 - Schéma d'ensemble du montage en appui sur toiture des capteurs "SCHÜCOSOL S.1 et S.2"

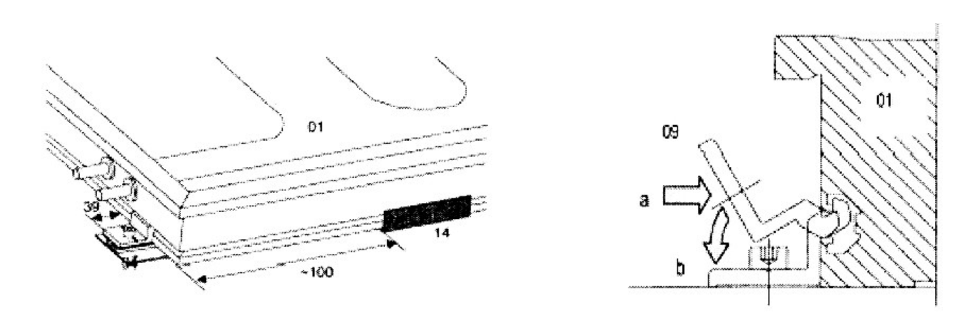


Figure 2.3 - Détail du maintien des capteurs sur les kits de montage (profilés) en appui ou intégré en toiture

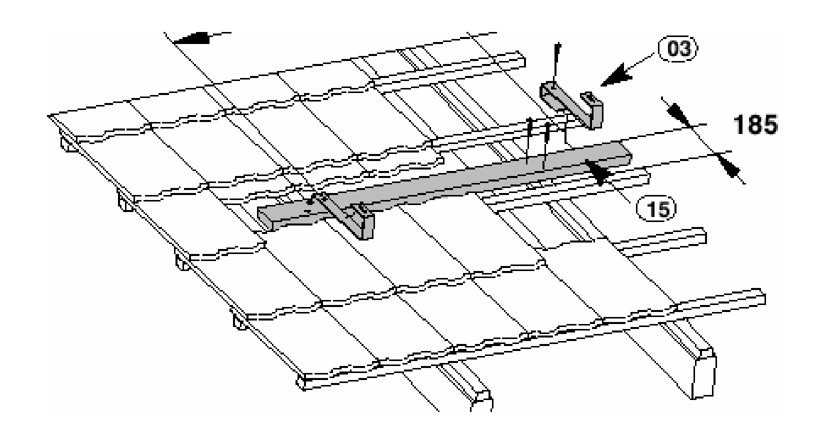
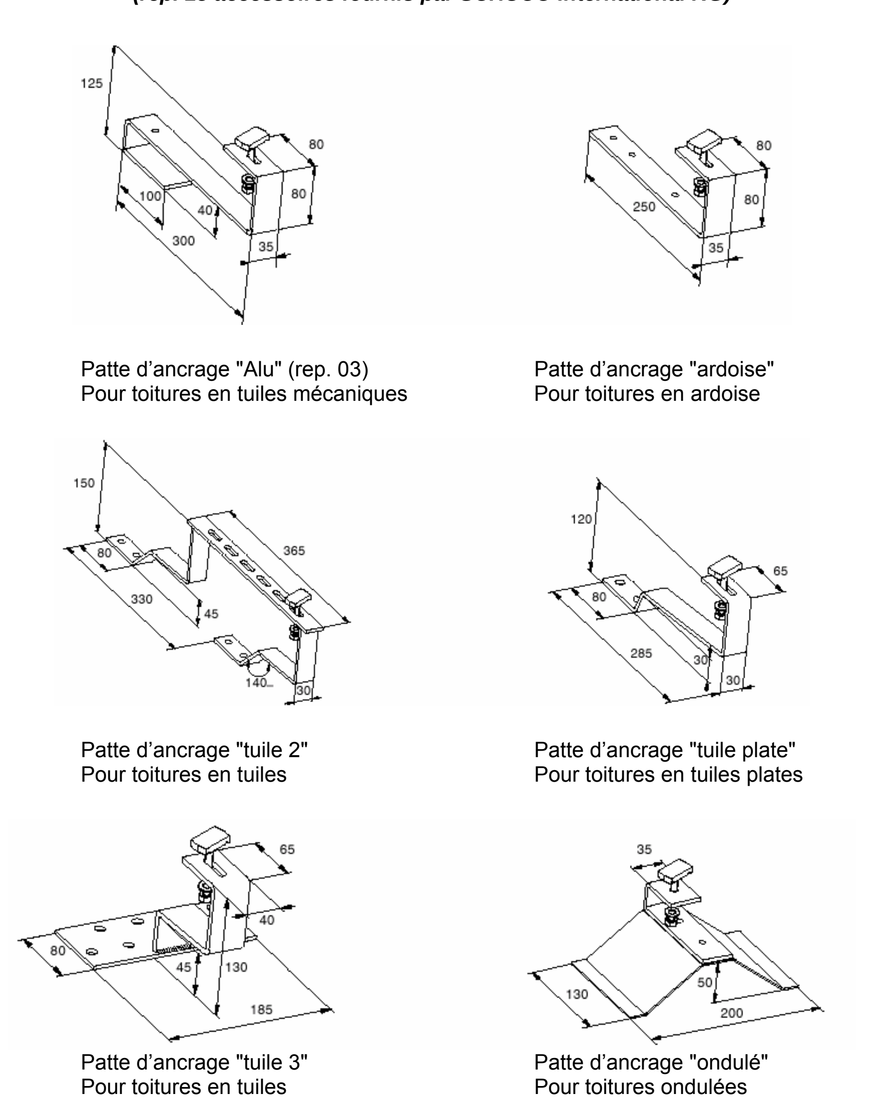


Figure 2.4 - Détail de la mise en place des pattes d'ancrage indépendantes des chevrons (rep. 15 accessoires fournis par SCHÜCO International KG)



Patte d'ancrage "Alu" (rep. 03)
Pour toitures en tuiles mécaniques

Patte d'ancrage "ardoise"
Pour toitures en ardoise

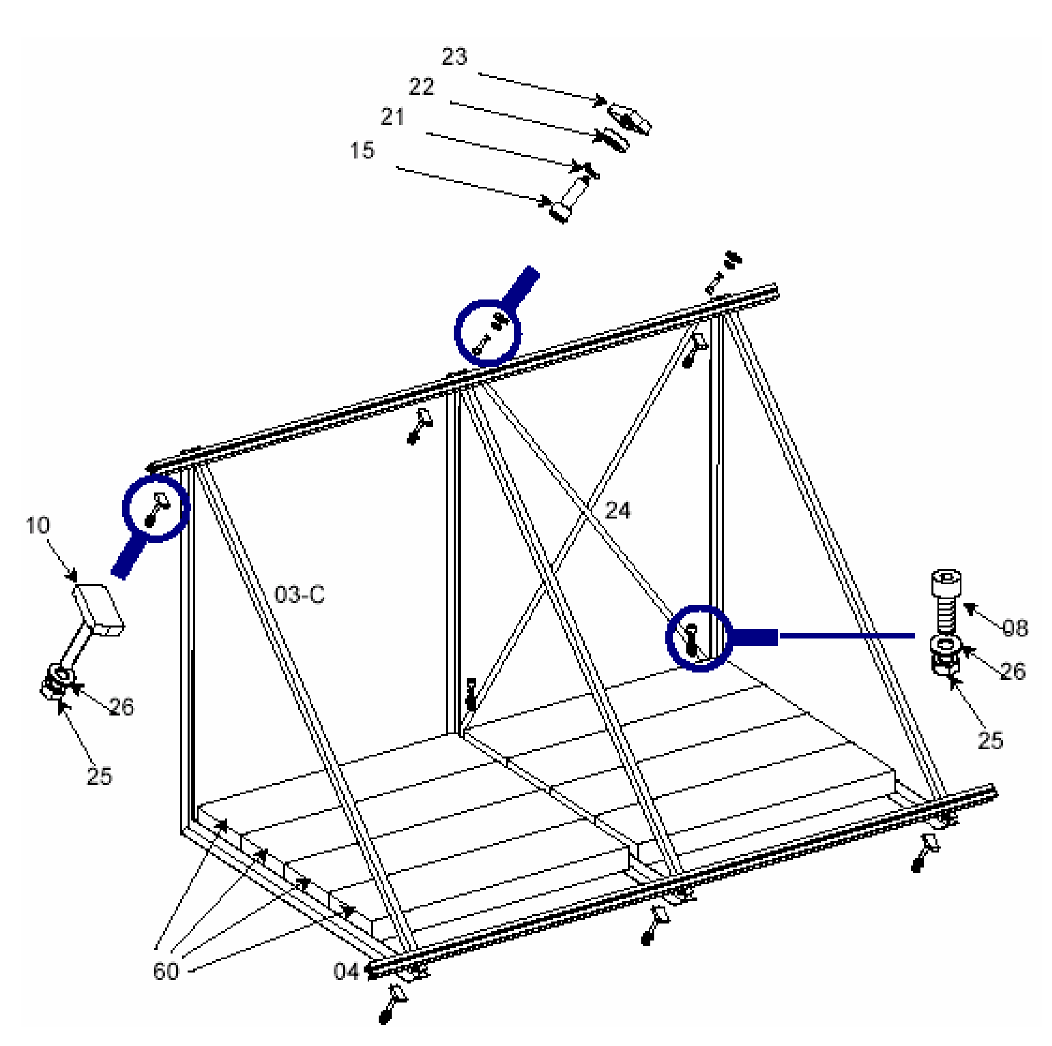
Patte d'ancrage "tuile 2"
Pour toitures en tuiles

Patte d'ancrage "tuile plate"
Pour toitures en tuiles plates

Patte d'ancrage "tuile 3"
Pour toitures en tuiles

Patte d'ancrage "ondulé"
Pour toitures ondulées

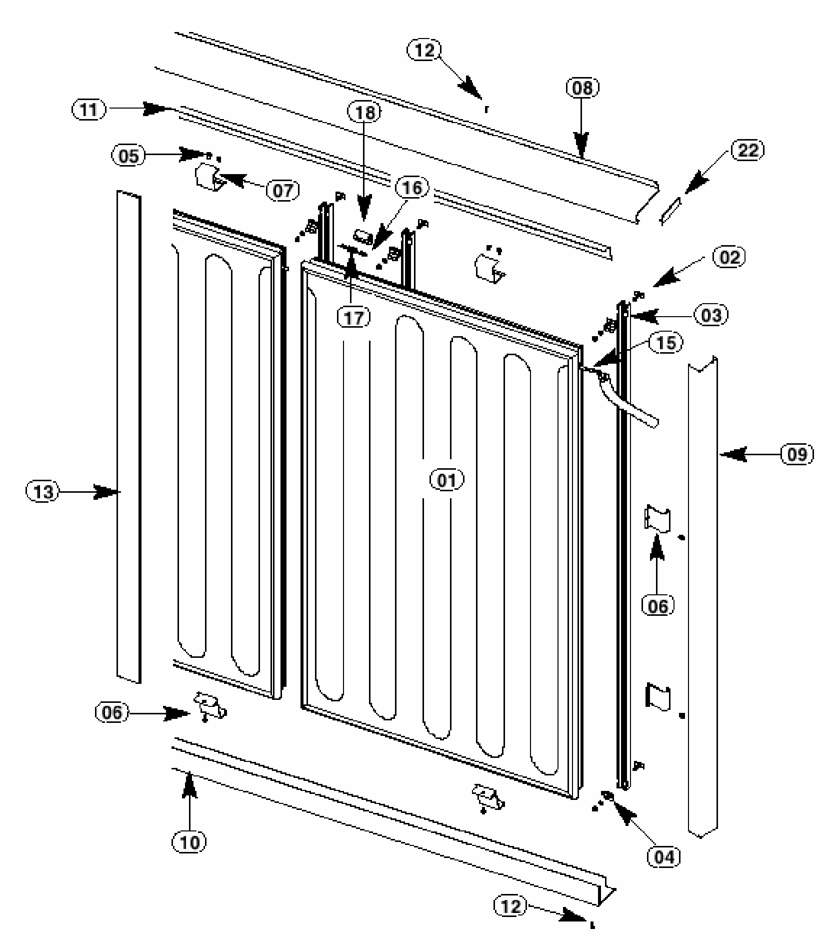
Figure 2.5 - Détails différentes pattes d'ancrage



01	Capteur plan	06	Bras de support
02	Cale de fixation	07	Patte d'accrochage pour extension
03	Cornière	08	Bras de support pour extension
04	Barre ronde	09	Dalles en béton 1000 x 250 x 80 (non fournies)
05	Patte d'accrochage		

Figure 3.1 - Schéma d'ensemble du montage sur toiture terrasse
des capteurs "SCHÜCOSOL S, S.1 et S.2" en position verticale ou horizontale

ANNEXE 4 - Montage en paroi verticale



1	Capteur plan	12	Vis de fixation
2	Kits de montage en façade	13	Tôle de liaison entre capteurs
3	Support de base	15	Kit de raccordement de la batterie de capteurs
4	Patte d'accrochage, rondelle, écrou M8	16	Raccord entre capteurs
5	Vis M8 x 14 à six pans creux	17	Raccord à bague de serrage
6	Patte de fixation inférieure et latérale	18	Isolant
7	Patte de fixation supérieure	22	Embout d'étanchéité
8	Tôle de recouvrement supérieure		
9	Tôle latérale d'habillage		
10	Tôle inférieure d'habillage		
11	Tôle supérieure d'habillage		

Figure 1 - Montage en façade des capteurs "SCHÜCOSOL" disposés verticalement